



## DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(51) Classification internationale des brevets <sup>5</sup> : <b>B01D 33/19</b>	<b>A1</b>	(11) Numéro de publication internationale: <b>WO 92/20426</b> (43) Date de publication internationale: 26 novembre 1992 (26.11.92)
--	-----------	---

(21) Numéro de la demande internationale: PCT/BE92/00018

(22) Date de dépôt international: 15 mai 1992 (15.05.92)

(30) Données relatives à la priorité:  
9100450 15 mai 1991 (15.05.91) BE(71) Déposant (pour tous les Etats désignés sauf US): PROCESS  
FILTRATION AND LIQUID EQUIPMENT [BE/BE];  
Rue Joseph-Wauters 101, B-4480 Engis (BE).

(72) Inventeur; et

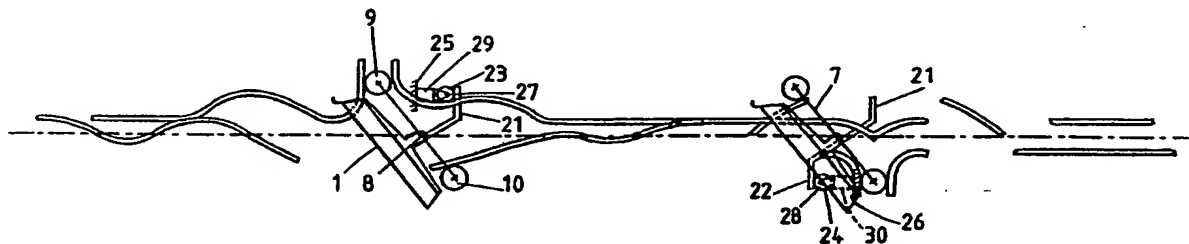
(75) Inventeur/Déposant (US seulement) : KUROWSKI, Serge  
[BE/BE]; Rue des Mésanges 5, B-4121 Neuville-en-  
Condroz (BE).(74) Mandataire: CLAEYS, P.; Bureau Gevers S.A., Rue de Li-  
vourne 7, Bte 1, B-1050 Bruxelles (BE).(81) Etats désignés: AT (brevet européen), BE (brevet euro-  
péen), CH (brevet européen), DE (brevet européen), DK  
(brevet européen), ES (brevet européen), FR (brevet  
européen), GB (brevet européen), GR (brevet européen),  
IT (brevet européen), LU (brevet européen), MC (brevet  
européen), NL (brevet européen), RU, SE (brevet euro-  
péen), US.

Publiée

Avec rapport de recherche internationale.

(54) Title: CONTINUOUS FILTRATION DEVICE

(54) Titre: DISPOSITIF DE FILTRATION CONTINU



## (57) Abstract

Continuous filtration device comprising cells (1) arranged in a carousel-type configuration about a rotational axis and each having a horizontal tilting axis, the follower elements (9, 10) carried by a lever (7), at least one fixed guiding element (13, 14) for each of said follower elements, an additional lever (21, 22) fixedly connected to each cell, a mobile stop (23, 24) and an elastic element (29, 30) connecting the stop to a fixed support (25, 26) and acting on said stop in a first direction, the additional lever co-operating with the stop by acting on the latter in opposite directions to the first direction.

## (57) Abrégé

Dispositif de filtration continu, comprenant des cellules (1) disposées en carrousel autour d'un axe de rotation et présentant chacune un axe de basculement horizontal, des éléments suiveurs (9, 10) portés par un levier (7), au moins un élément de guidage stationnaire (13, 14) pour chacun des éléments suiveurs, un levier supplémentaire (21, 22) relié de manière fixe à chaque cellule, une butée déplaçable (23, 24) et un élément élastique (29, 30) reliant la butée à un support stationnaire (25, 26) et agissant sur la butée dans un premier sens, le levier supplémentaire coopérant avec la butée en agissant sur elle dans des sens toujours approximativement opposés au premier sens susdit.

# **UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION**

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publiant des demandes internationales en vertu du PCT.

AT	Autriche	FI	Finlande	ML	Mali
AU	Australie	FR	France	MN	Mongolie
BB	Barbade	GA	Gabon	MR	Mauritanie
BE	Belgique	GB	Royaume-Uni	MW	Malawi
BF	Burkina Faso	GN	Guinée	NL	Pays-Bas
BG	Bulgarie	GR	Grèce	NO	Norvège
BJ	Bénin	HU	Hongrie	PL	Pologne
BR	Brésil	IE	Irlande	RO	Roumanie
CA	Canada	IT	Italie	RU	Fédération de Russie
CF	République Centrafricaine	JP	Japon	SD	Soudan
CG	Congo	KP	République populaire démocratique de Corée	SE	Suède
CH	Suisse	KR	République de Corée	SN	Sénégal
CI	Côte d'Ivoire	LI	Liechtenstein	SU	Union soviétique
CM	Cameroon	LK	Sri Lanka	TD	Tchad
CS	Tchécoslovaquie	LU	Luxembourg	TC	Togo
DE	Allemagne	MC	Monaco	US	Etats-Unis d'Amérique
DK	Danemark	MG	Madagascar		
ES	Espagne				

- 1 -

### Dispositif de filtration continu

La présente invention est relative à un dispositif de filtration continu, comprenant

- 5                   - des cellules filtrantes en forme de cuve présentant chacune une ouverture qui est disposée vers le haut pendant la filtration et qui est garnie d'un lit filtrant, ces cellules étant disposées en carrousel autour d'un axe de rotation vertical et présentant chacune un axe de basculement horizontal qui croise l'axe de rotation du carrousel,
  - 10                  - un levier relié de manière fixe à chaque cellule filtrante de manière à croiser leur axe de basculement en un point de basculement,
  - des éléments suiveurs portés par le levier et disposés sur lui de part et d'autre du point de basculement,
  - 15                  - au moins un élément de guidage stationnaire pour chacun des éléments suiveurs du levier d'une cellule, ces éléments de guidage étant disposés l'un par rapport à l'autre dans une zone du carrousel de manière à obtenir un renversement de chaque cellule dans cette zone autour de son axe de basculement,
  - 20                  - au moins un logement prévu dans un premier des éléments de guidage pour l'élément suiveur correspondant, ce logement étant disposé de manière à permettre un pivotement du levier autour de l'élément suiveur en position dans ce logement,
  - 25                  - au moins une zone d'effort qui est prévue sur un deuxième élément de guidage et sur laquelle agit son élément suiveur correspondant lorsque l'élément suiveur correspondant au premier élément de guidage sort de son logement ou respectivement pénètre dans celui-ci, et
  - 30                  des moyens d'entraînement en rotation (5, 6) des cellules de filtrage autour de l'axe de rotation (2) susdit.
- On connaît depuis longtemps déjà des dispositifs

- 2 -

de ce genre, utilisés sur des filtres, appelés Bird-Prayon, et mis sur le marché par les firmes Bird Machine, Prayon et Process Filtration and Liquid Equipment.

5 De tels filtres sont utilisés notamment dans des installations industrielles de production d'acide phosphorique. Ils permettent d'une manière idéale une séparation solide - liquide par filtration sous vide et lavage d'un gâteau formé dans les cellules, puis un renversement des cellules pour en décharger le gâteau de filtration.

10 Au cours de ce renversement, les rails de guidage sont, en des emplacements particuliers, soumis à des efforts importants qui peuvent provoquer des chocs et des vibrations et entraînent une usure rapide des pièces en mouvement. Ces efforts ont lieu en particulier au moment où le galet arrière du levier de pivotement  
15 d'une cellule entre en contact avec son rail de guidage, lors du renversement de celle-ci, ou encore lorsque le galet avant entre en contact avec son rail de guidage pour permettre le retour de la cellule dans sa position horizontale.

20 Les risques de chocs, vibrations et usure prématurée des pièces en mouvement ont pour effet de limiter la vitesse de rotation du filtre. Or, comme la capacité de filtration d'une installation est proportionnelle à la racine carrée de la vitesse de rotation du filtre, celle-ci se trouve donc également limitée.

25 Un dispositif de filtration continu sur carrousel, présentant une étape de renversement des cuves guidées par des rails de guidage à l'aide d'un levier de pivotement muni à ses deux extrémités de galets, est décrit dans le brevet US-A-4721566. Les galets et les rails de guidage sont ici aussi soumis aux efforts décrits.

30 On connaît enfin également un dispositif du même genre qui est décrit dans le brevet US-A-3389800. Dans ce dispositif, on a prévu un basculement des cellules vers l'avant dans le sens de rotation du carrousel, c'est-à-dire vers la cellule voisine en cours de nettoyage. Depuis longtemps déjà, on prévoit plutôt un basculement des cellules vers l'arrière, c'est-à-dire vers la cellule voisine qui  
35 doit encore être nettoyée. Le levier en forme de V à bras de petite

- 3 -

dimension, tel que prévu dans ce brevet US-A-3389800, s'il convient pour le basculement de petites cellules, n'est plus adapté aux grands poids et dimensions des cellules des installations actuelles.

La présente invention a pour but de réaliser un  
5 dispositif de filtration continu dans lequel on réduit ou surmonte les inconvénients cités ci-dessus. Avantageusement, les moyens prévus pour résoudre le problème posé pourront être appliqués à des installations connues avec un coût d'appareillage aussi faible que possible.

Pour résoudre ces problèmes, on a prévu, suivant  
10 l'invention, un dispositif tel que décrit au début, et comprenant en outre

- un premier levier supplémentaire relié de manière fixe à chaque cellule filtrante, sur ou à proximité de leur axe de basculement,

- 15 - une première butée déplaçable, et
- un élément élastique reliant la première butée à un support stationnaire et agissant sur la première butée dans un premier sens,

- le premier levier supplémentaire coopérant avec  
20 la première butée en agissant sur elle dans des sens toujours approximativement opposés au premier sens susdit, pendant que l'élément suiveur correspondant au deuxième élément de guidage agit sur ladite zone d'effort correspondante. L'équilibrage du poids de la cellule et des efforts d'inertie qu'elle engendre à la fin de son renversement  
25 n'est ainsi plus effectué uniquement par le galet suiveur, par exemple le galet suiveur arrière dans le sens de rotation du carrousel, sur son rail de guidage. Le premier levier supplémentaire cité, en agissant sur une butée mobile appelée élastiquement, contribue à cet équilibrage et l'effort subi par le rail de guidage en est donc diminué.

30 Dans un dispositif suivant l'invention, dans lequel au moins un logement est prévu dans le deuxième élément de guidage pour l'élément suiveur correspondant, ce logement étant disposé de manière à permettre un pivotement du levier autour de l'élément suiveur en position dans ce logement, au moins une zone d'effort  
35 étant prévue sur le premier élément de guidage, zone sur laquelle

- 4 -

agit son élément suiveur correspondant lorsque l'élément suiveur correspondant au deuxième élément de guidage pénètre dans son logement ou respectivement en sort, on peut prévoir qu'il comprenne en outre

- 5                   - un deuxième levier supplémentaire relié de manière fixe à chaque cellule filtrante, sur ou à proximité de leur axe de basculement,
- une deuxième butée déplaçable, et
- un élément élastique reliant la deuxième butée
- 10   à un support stationnaire et agissant sur la deuxième butée dans un deuxième sens,
- le deuxième levier supplémentaire coopérant avec la deuxième butée en agissant sur elle dans des sens toujours approximativement opposés au deuxième sens susdit, pendant que
- 15   l'élément suiveur correspondant au premier élément de guidage agit sur ladite zone d'effort correspondante.

                  L'équilibrage du poids de la cellule et de l'effort d'inertie qu'elle engendre au début du retour de la cellule depuis sa position renversée vers sa position horizontale n'est plus ici effectué

20   uniquement par le galet suiveur, par exemple le galet suiveur avant, sur son rail de guidage. Le deuxième levier supplémentaire contribue ici aussi à cet équilibrage en diminuant l'effort subi par le rail de guidage.

                  Suivant une forme de réalisation avantageuse de

25   l'invention, les premier et deuxième leviers supplémentaires sont disposés de part et d'autre par rapport à l'axe de basculement. De préférence, ils sont réalisés de manière à former ensemble une pièce unique.

                  Suivant une forme préférée de réalisation de l'in-

30   vention, le levier et les leviers supplémentaires sont, dans une vue en projection horizontale, disposés sensiblement en croix autour de l'axe de basculement.

                  Suivant une forme particulière de réalisation de

35   l'invention, chaque butée est formée d'un galet cylindrique capable de pivoter autour d'un axe parallèle à l'axe de basculement. Avanta-

geusement, suivant l'invention, chaque levier supplémentaire présente une surface d'appui courbe pour coopérer avec son galet de butée et le galet et la surface d'appui sont mutuellement agencés de telle façon que le levier supplémentaire pivote approximativement autour du point de tangeance entre la surface d'appui et le galet pendant leur coopération. Dans cette forme préférée de réalisation, l'action du levier est presque ponctuelle sur la surface cylindrique du galet et la déviation du sens de cette action par rapport au sens d'action de l'élément élastique, pendant toute la durée du contact entre le galet de butée et le levier supplémentaire, va être minime.

Suivant une autre forme de réalisation de l'invention chaque élément élastique est précontraint.

D'autres détails et particularités de l'invention ressortiront de la description donnée ci-après, à titre non limitatif et avec référence aux dessins annexés.

La figure 1 représente d'une manière schématique un dispositif de filtration continu.

La figure 2 représente le guidage des cellules pendant leur renversement dans un dispositif connu.

La figure 3 représente le guidage des cellules pendant leur renversement dans un dispositif suivant l'invention.

Les figures 4a et 4b représentent, à l'échelle agrandie, la décomposition des forces à l'endroit d'une forte sollicitation des rails de guidage dans le dispositif selon les figures 2 et respectivement 3.

La figure 5 représente une forme de réalisation de butée et de levier supplémentaire.

Sur les différents dessins, les éléments identiques ou analogues portent les mêmes références.

Sur la figure 1, on a représenté de manière schématique un dispositif de filtration continu, courant, tel qu'utilisé par exemple pour la filtration d'acide phosphorique.

Dans l'exemple de réalisation représenté sur la figure 1, des cellules filtrante 1 en forme de cuve, présentant une ouverture disposée vers le haut pendant le filtrage, sont disposées

- 6 -

en carrousel autour d'un axe de rotation vertical 2. Ces cellules 1 sont garnies d'un lit filtrant 3 horizontal en dessous duquel le liquide de filtration est recueilli. Chaque cellule 1 présente aussi chacune un axe de basculement 4 horizontal qui croise l'axe de rotation 2 du carrousel.

Dans l'exemple de réalisation illustré sur la figure 1, la rotation du filtre est assurée par une crémaillère 5 partiellement représentée, qui est entraînée en rotation dans le sens F autour de l'axe 2 par une roue dentée 6.

Chacune des cellules 1 est aussi munie d'un levier de pivotement 7, dont un seul a été représenté sur la figure 1. Ce levier est relié de manière fixe à la cellule filtrante de manière à croiser leur axe de basculement en un point de basculement 8. Chaque extrémité du levier de pivotement est munie d'un élément suiveur, dans le cas illustré un galet avant 9 et un galet arrière 10, lorsqu'on considère le sens de rotation F et la position horizontale de filtration des cellules.

Ainsi qu'il ressort de la figure 1, les trois cellules filtrantes représentées en bas sur ce dessin ont cessé de filtrer et elles subissent un basculement en arrière autour de leur axe 4 pour permettre une décharge du gâteau de filtration 11 et un lavage 12 du lit filtrant.

Le fonctionnement d'un dispositif de ce genre est décrit en détail notamment dans les brevets US précités, mais aussi par exemple dans les brevets BE-A-768591 et BE-A-847088.

Le basculement des cellules filtrantes est obtenu par un guidage des galets suiveurs 9 et 10 dans des éléments de guidage stationnaires, disposés par exemple à l'extérieur du carrousel là où passe le levier de pivotement 7 des cellules. On peut par exemple prévoir pour le dispositif illustré sur la figure 1, en face des trois cellules en position de basculement, deux éléments de guidage 13 et 14, tels que représentés sur la figure 2.

Ainsi qu'il ressort de cette dernière figure, les éléments de guidage 13 et 14 sont formés chacun de plusieurs sections incurvées de rail de guidage que suivent les galets avant 9 et respecti-



- 7 -

vement arrière 10. Au cours de sa progression suivant le sens de la flèche F, l'axe de basculement horizontal 4 de la cellule et donc du levier 7, qui croise cet axe en le point de basculement 8, suit une trajectoire horizontale désignée par la référence 15 et représentée

5

en traits mixtes.

Le galet suiveur avant 9 rencontre pendant sa progression un logement 16 entre deux sections du rail 13 disposées verticalement. Une fois que le galet avant 9 a pénétré dans le logement, la cellule et le galet arrière 10 peuvent basculer dans le sens contraire aux aiguilles d'une montre sur la figure 2. A la fin du basculement, le galet arrière 10 est reçu en 17 sur une section du rail de guidage 14. Un effort important apparaît entre ce galet et cette section de rail pendant la sortie du galet avant 9 hors de son logement 16.

10

15

Plus loin vers la droite sur la figure 2, le galet suiveur arrière 10 doit pénétrer dans un logement 18 prévu entre deux sections du rail 14 disposées verticalement. Pendant cette pénétration, le galet avant 9 est en appui en 19 sur une section du rail de guidage 13, où apparaît un effort important entre ce galet et cette section de rail.

20

Une fois que le galet arrière 10 a pénétré dans son logement, un basculement de la cellule et du galet avant se produit de manière à retourner la cellule filtrante dans sa position initiale.

25

La figure 4a représente, à l'échelle agrandie, l'emplacement 17 du rail 14 et le logement 16 du rail 13, au moment de la sollicitation la plus prononcée du rail 14. La cellule 1 est représentée à cet endroit de manière schématique. En dehors dudit point de basculement 8 de la cellule 1, il faut noter le centre de gravité 20 de celle-ci. A l'emplacement 17, le galet suiveur 10 doit équilibrer l'effort imprimé par le poids et la force d'inertie de la cellule due au basculement et à la rencontre du rail 14, et cela selon l'équation (1) suivante :

30

$$P \cdot x = R \cdot D_1 \quad (1)$$

35

P = poids de la cellule + effort d'inertie.

- 8 -

$x$  = distance projetée verticalement de la distance entre le point de basculement 8 et le centre de gravité 20 de la cellule.

5  $R$  = action du galet suiveur 10 sur l'emplacement 17 du rail 14 ( $R$  est la résultante de  $F_1$ , c'est-à-dire l'effort perpendiculaire au rail, et de  $F_2$ , l'effort dans l'axe du levier de pivotement 7).

$D_1$  = distance entre le centre du galet suiveur arrière 10 et le point de basculement 8 de la cellule 1.

10 Sur la figure 4a, la référence  $D_2$  représente la distance entre le centre de galet suiveur avant 9 et le point de basculement 8 de la cellule 1.

15 Il faut remarquer qu'en plus du fait que l'action  $R$  du galet 10 sur le rail 14 est importante à l'emplacement 17, elle est orientée de façon défavorable par rapport à l'inclinaison du rail 14 à cet endroit.

20 On a représenté, à titre d'exemple, sur la figure 3 une forme de réalisation schématique d'un dispositif suivant l'invention, circulant dans des rails de guidage existants, tels que ceux représentés sur la figure 2.

25 Le dispositif suivant l'invention illustré comprend en outre un levier supplémentaire 21 relié de manière fixe à chaque cellule filtrante 1, sur ou à proximité de l'axe de basculement 4. On peut aussi prévoir un deuxième levier supplémentaire 22 lui aussi relié de manière fixe à chaque cellule de filtrage (voir partie de droite de la figure 3). Dans ce dernier cas, le premier et le deuxième leviers supplémentaires 21 et 22 peuvent être disposés de part et d'autre par rapport à l'axe de basculement 4, par exemple en formant une pièce unique dont ils sont les deux bras de levier.

30 Dans l'exemple de réalisation illustré à droite sur la figure 3, le levier 7 et les leviers supplémentaires 21 et 22 sont disposés, dans une vue en projection horizontale, en croix autour de l'axe de basculement.

35 Dans cet exemple de réalisation, les leviers supplémentaires 21 et 22 ont une forme légèrement coudée. Au moment

où un galet suiveur 9 ou respectivement 10 sollicite violemment un des rails de guidage 13 ou 14, un des leviers supplémentaires 21 ou 22 entre en contact avec une butée déplaçable 23 ou 24.

5 Dans l'exemple de réalisation illustré sur la figure 3, cette butée est réalisée sous la forme d'un galet de butée capable de pivoter librement autour de son axe 27 ou 28 et relié à un support stationnaire 25 ou 26, représenté uniquement de manière schématique, par un élément élastique. Les axes de pivotement 27 ou 28 des galets de butée sont parallèles à l'axe de basculement 4 des cellules au moment où les galets de butée agissent.

10 Selon l'exemple de réalisation illustré, l'élément élastique reliant le galet de butée à son support stationnaire est un ressort de compression 29 ou 30 qui agit sur le galet de butée de manière à l'écarter de son support stationnaire et qui permet donc un déplacement du galet de butée vers son support, lorsqu'il est sollicité.

15 Le levier supplémentaire 21 ou 22 et la butée correspondante 23 ou 24 sont agencés l'un par rapport à l'autre de façon que, lors de leur contact, le levier supplémentaire agisse dans un sens opposé ou presque opposé au sens d'action f du ressort 29 ou 30.

20 Sur la figure 4b, on a représenté l'emplacement 17 du rail 14 du dispositif suivant l'invention d'une manière analogue à la figure 4a.

25 L'équilibrage des forces répond ici à l'équation (2) suivante :

$$P \cdot x = R D_1 + F_3 D_3 \quad (2)$$

P, x, R et  $D_1$  ont la même signification que celle donnée précédemment.

30  $F_3$  = action du galet de butée 23, sur le ressort de compression 29, depuis son axe de pivotement 27, lorsque le levier supplémentaire 21 prend appui sur lui.

$D_3$  = distance projetée horizontalement de la distance entre le point de basculement 8 de la cellule 1 et la direction de

- 10 -

la force  $F_3$  agissant perpendiculairement au levier 21 à son point de contact avec le galet de butée 23.

Comme les valeurs de  $P$ ,  $x$  et  $D_1$  sont invariables, il ressort clairement que la valeur de  $R$  a été notablement diminuée dans l'équation (2) par rapport à l'équation (1) précédente. Il s'ensuit que le rail de guidage 14 subit un moins grand effort, en son emplacement 17, et que les risques de chocs et de vibrations lors du retournement des cellules en sont notablement réduits. Cela permet d'augmenter la vitesse de rotation du filtre, et donc la capacité de filtration de celui-ci.

Ce qui vient d'être décrit pour le levier 21 et le galet de butée 23, est également valable pour le levier 22 et le galet de butée 24.

Sur la figure 5, on a représenté de manière plus détaillée un exemple de réalisation de butée déplaçable à prévoir dans un dispositif suivant l'invention.

Ici, le galet de butée 31 est relié au support stationnaire 32 par l'intermédiaire d'une pièce coudée 33. Le galet 31 est agencé de manière à pouvoir pivoter autour de son axe 34 à une extrémité de la pièce coudée 33, qui, à son autre extrémité, est supportée de manière articulée dans un palier 35 fixé au support.

Le ressort de compression 36 est relié, à une extrémité, à l'axe 34, par l'intermédiaire d'une fourche 37 capable de pivoter librement autour de cet axe. A son autre extrémité, le ressort est relié de manière articulée à un palier 38 supporté de manière fixe sur le support 32.

Enfin, le levier coudé 33 est muni d'une plaquette 39 fixe, disposée en saillie. Une vis de réglage 40, vissée dans un trou taraudé d'une équerre 41 fixée sur le support stationnaire 32, agit sur la plaquette 39 de façon à comprimer initialement le ressort 36. Celui-ci peut donc être précontraint, ce qui permet d'ajuster la force de l'action du galet de butée lorsqu'il entre en contact avec un levier supplémentaire, et d'assurer un renversement et un redressement idéal de chaque cellule.

Dans l'exemple de réalisation illustré sur la figure

- 11 -

5, le levier supplémentaire 42 présente une surface d'appui courbe 43 pour coopérer avec le galet de butée 31.

5 Ainsi qu'il est illustré, pendant le passage du galet suiveur sur la zone d'effort prévue sur un rail de guidage, la surface d'appui 43 et avec elle le levier 42 pivotent approximativement autour d'un même point de tangeance qui est disposé, sur le galet suiveur 31, à l'opposé du ressort de compression 36.

10 On obtient ainsi pendant toute la durée de l'action de la butée sur le levier supplémentaire une orientation des forces très favorable.

Il doit être entendu que la présente invention n'est en aucune façon limitée aux formes de réalisation décrites ci-dessus et que bien des modifications peuvent y être apportées sans sortir de son cadre.

15 On peut prévoir des butées qui ne soient pas en forme de galet rotatif, par exemple des cames fixes.

On peut aussi imaginer d'autres éléments élastiques que des ressorts de compression, et notamment des ressorts de traction, des amortisseurs pneumatiques ou hydrauliques, etc....

20 On peut aussi imaginer que le levier de pivotement et les deux leviers supplémentaires forment une pièce unique.

- 12 -

REVENDICATIONS

1. Dispositif de filtration continu, comprenant
- des cellules filtrante (1) en forme de cuve présentant chacune une ouverture qui est disposée vers le haut pendant la filtration et qui est garnie d'un lit filtrant (3), ces cellules étant
  - 5 disposées en carrousel autour d'un axe de rotation vertical (2) et présentant chacune un axe de basculement horizontal (4) qui croise l'axe de rotation du carrousel,
  - un levier (7) relié de manière fixe à chaque cellule
  - 10 filtrante (1) de manière à croiser leur axe de basculement (4) en un point de basculement (8),
  - des éléments suiveurs (9, 10) portés par le levier (7) et disposés sur lui de part et d'autre du point de basculement (8),
  - 15 - au moins un élément de guidage stationnaire (13, 14) pour chacun des éléments suiveurs (9, 10) du levier d'une cellule, ces éléments de guidage (13, 14) étant disposés l'un par rapport à l'autre dans une zone du carrousel de manière à obtenir un renversement de chaque cellule (1) dans cette zone autour de
  - 20 son axe de basculement (4),
  - au moins un logement (16, 18) prévu dans un premier des éléments de guidage (13, 14) pour l'élément suiveur (9, 10) correspondant, ce logement étant disposé de manière à permettre un pivotement du levier (7) autour de l'élément suiveur (9, 10) en
  - 25 position dans ce logement (16, 18),
  - au moins une zone d'effort (17, 19) qui est prévue sur un deuxième élément de guidage (13, 14) et sur laquelle agit son élément suiveur (9, 10) correspondant lorsque l'élément suiveur correspondant au premier élément de guidage sort de son logement
  - 30 ou respectivement pénètre dans celui-ci, et
  - des moyens d'entraînement en rotation (5, 6) des cellules filtrantes autour de l'axe de rotation (2) susdit,
  - caractérisé en ce qu'il comprend en outre
  - un premier levier supplémentaire (21, 22, 42)
  - 35 relié de manière fixe à chaque cellule filtrante (1), sur ou à proximité

- 13 -

de leur axe de basculement (4),

- une première butée déplaçable (23, 24, 31), et  
- un élément élastique (29, 30, 36) reliant la première  
butée (23, 24, 31) à un support stationnaire (25, 26, 32) et agissant  
sur la première butée (23, 24, 31) dans un premier sens (f),

et en ce que le premier levier supplémentaire  
(21, 22, 42) coopère avec la première butée (23, 24, 31) en agissant  
sur elle dans des sens toujours approximativement opposés au premier  
sens (f) susdit, pendant que l'élément suiveur (9, 10) correspondant  
au deuxième élément de guidage (13, 14) agit sur ladite zone d'effort  
(17, 19) correspondante.

2. Dispositif suivant la revendication 1, dans lequel  
au moins un logement (16, 18) est prévu dans le deuxième élément  
de guidage (13, 14) pour l'élément suiveur (9, 10) correspondant,  
ce logement étant disposé de manière à permettre un pivotement  
du levier (7) autour de l'élément suiveur (9, 10) en position dans  
ce logement, au moins une zone d'effort (17, 19) étant prévue sur  
le premier élément de guidage (13, 14), zone sur laquelle agit son  
élément suiveur correspondant lorsque l'élément suiveur correspondant  
au deuxième élément de guidage pénètre dans son logement ou respec-  
tivement en sort,

caractérisé en ce qu'il comprend en outre

- un deuxième levier supplémentaire (21, 22, 42)  
relié de manière fixe à chaque cellule filtrante (1), sur ou à proximité  
de leur axe de basculement,

- une deuxième butée déplaçable (23, 24, 31), et  
- un élément élastique (29, 30, 36) reliant la deuxième  
butée (23, 24, 31) à un support stationnaire (25, 26, 32) et agissant  
sur la deuxième butée dans un deuxième sens (f),

et en ce que le deuxième levier supplémentaire  
(21, 22, 42) coopère avec la deuxième butée (23, 24, 31) en agissant  
sur elle dans des sens toujours approximativement opposés au deuxième  
sens (f) susdit, pendant que l'élément suiveur (9, 10) correspondant  
au premier élément de guidage (13, 14) agit sur ladite zone d'effort  
(17, 19) correspondante.

3. Dispositif suivant la revendication 2, caractérisé

- 14 -

en ce que les premier et deuxième leviers supplémentaires (21, 22, 42) sont disposés de part et d'autre par rapport à l'axe de basculement (4).

5 4. Dispositif suivant l'une des revendications 2 et 3, caractérisé en ce que les premier et deuxième leviers supplémentaires (21, 22, 42) sont réalisés de manière à former ensemble une pièce unique.

10 5. Dispositif suivant l'une des revendications 2 à 4, caractérisé en ce que le levier (7) est formé d'une bielle qui s'étend de manière sensiblement rectiligne entre ses deux éléments suiveurs (9, 10).

15 6. Dispositif suivant les revendications 4 et 5, caractérisé en ce que le levier (7) et les leviers supplémentaires (21, 22, 42) sont, dans une vue en projection horizontale, disposés sensiblement en croix autour de l'axe de basculement (4).

20 7. Dispositif suivant l'une des revendications 2 à 6, caractérisé en ce que le levier (7) et les leviers supplémentaires (21, 22, 42) sont réalisés de manière à former ensemble une pièce unique.

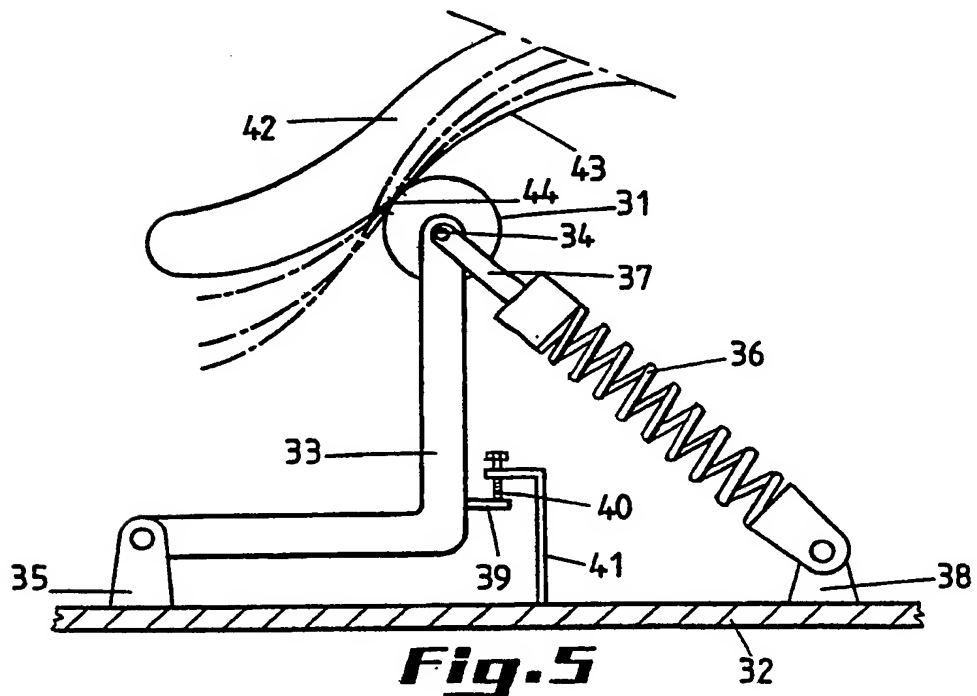
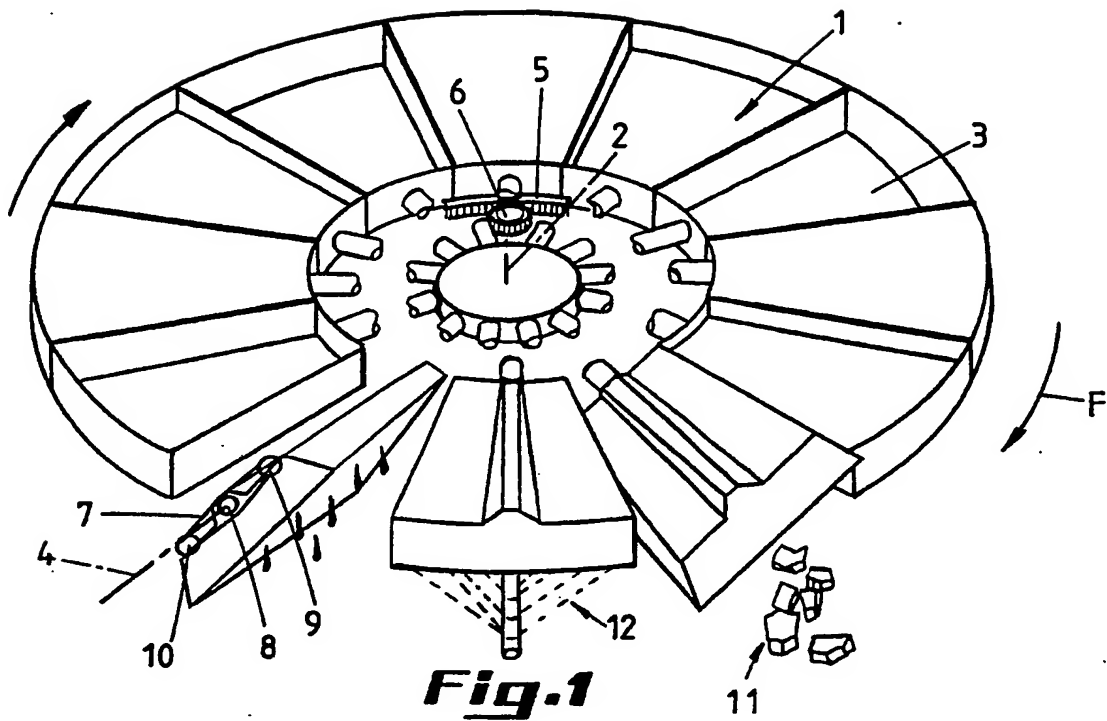
25 8. Dispositif suivant l'une des revendications 2 à 7, caractérisé en ce que chaque butée (23, 24, 31) est formée d'un galet cylindrique capable de pivoter autour d'un axe (27, 28, 34) parallèle à l'axe de basculement (4).

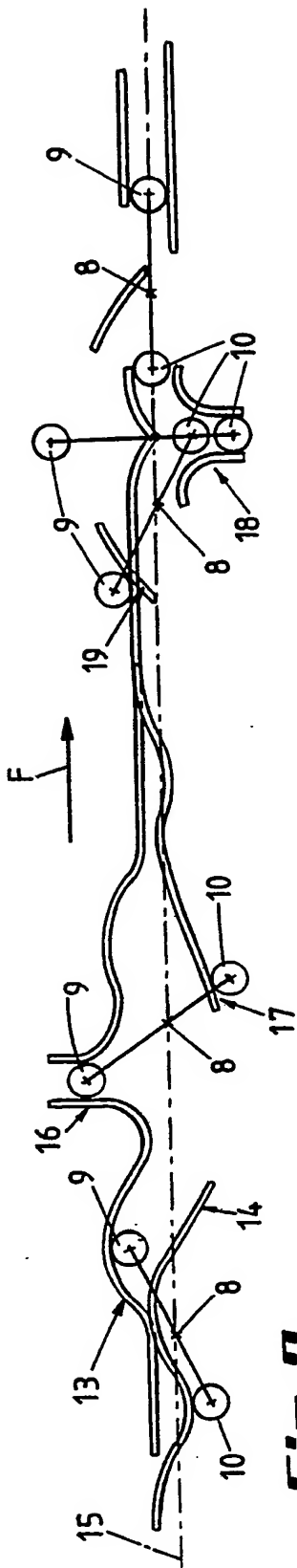
30 9. Dispositif suivant la revendication 8, caractérisé en ce que chaque levier supplémentaire (42) présente une surface d'appui courbe (43) pour coopérer avec son galet de butée (31) et en ce que le galet (31) et la surface d'appui (43) sont mutuellement agencés de telle façon que le levier supplémentaire (42) pivote approximativement autour du point de tangence (44) entre la surface d'appui (43) et le galet (31) pendant leur coopération.

10. Dispositif suivant l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que chaque élément élastique (36) peut être précontraint.

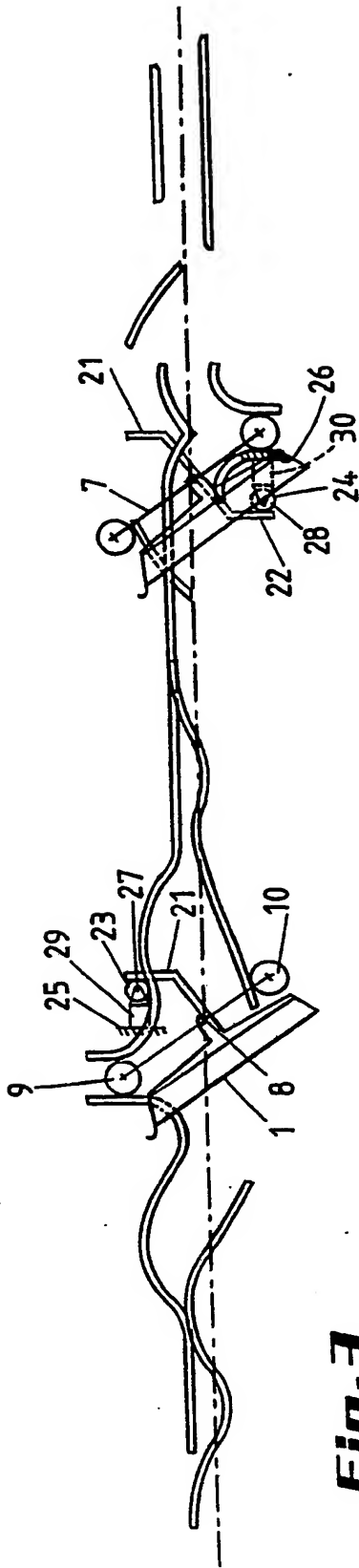


1/3

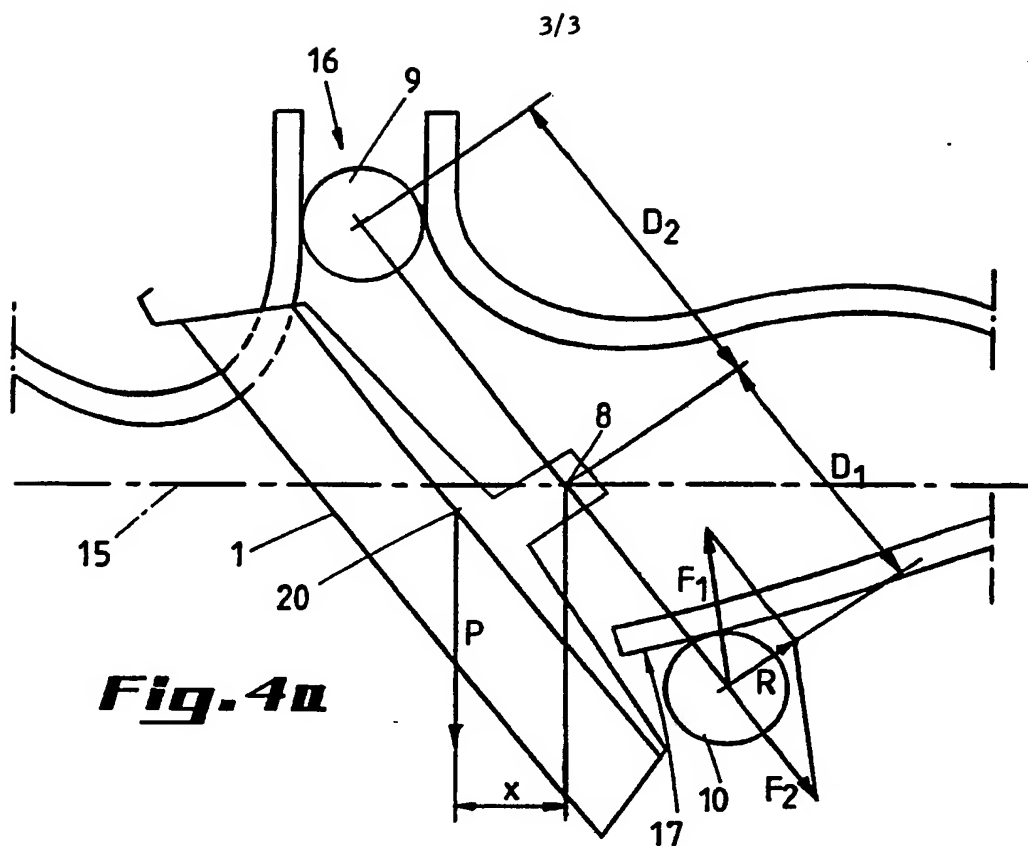




**Fig. 2**



**Fig. 3**



**ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**ON INTERNATIONAL PATENT APPLICATION NO.** BE 9200018  
SA 59158

This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report.  
The members are as contained in the European Patent Office EDP file on  
The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information. 17/07/92

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
.US-A-4721566	26-01-88	US-A- 4675107	23-06-87
		DE-A- 3680894	19-09-91
		EP-A, B 0228461	15-07-87
		WO-A- 8700447	29-01-87
		JP-T- 63500084	14-01-88
-----			
US-A-3389800		None	
-----			

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/BE 92/00018

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl.<sup>5</sup> B01D33/19  
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int. Cl.<sup>5</sup> B01D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US, A, 4 721 566 (CHAMBERLAIN ET AL.) 26 January 1988 (cited in the application) see abstract; figures	1,2
A	US, A, 3 389 800 (J. TREYMAN ROOS) 25 June 1968 ----- -----	

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

### \* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date  
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

17 July 1992 (17.07.92)

Date of mailing of the international search report

31 July 1992 (31.07.92)

Name and mailing address of the ISA/  
European Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

PCT/BE 92/00018

Demande Internationale No

<b>I. CLASSEMENT DE L'INVENTION</b> (si plusieurs symboles de classification sont applicables, les indiquer tous) <sup>7</sup>		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB <div style="font-size: 1.2em; margin-top: 5px;">CIB 5 B01D33/19</div>		
<b>II. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE</b>		
Documentation minimale consultée <sup>8</sup>		
Système de classification	Symboles de classification	
CIB 5	B01D	
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où de tels documents font partie des domaines sur lesquels la recherche a porté		
<b>III. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS</b> <sup>10</sup>		
Catégorie <sup>9</sup>	Identification des documents cités, avec indication, si nécessaire, <sup>12</sup> des passages pertinents <sup>13</sup>	No. des revendications visées <sup>14</sup>
A	US,A,4 721 566 (CHAMBERLAIN ET AL.) 26 Janvier 1988 cité dans la demande voir abrégé; figures <div style="text-align: center;">---</div>	1,2
A	US,A,3 389 800 (J. TREYMAN ROOS) 25 Juin 1968 <div style="text-align: center;">---</div>	
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p><sup>11</sup> Catégories spéciales de documents cités:</p> <p>"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent</p> <p>"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date</p> <p>"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)</p> <p>"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens</p> <p>"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>"T" document ultérieur publié postérieurement à la date de dépôt international ou à la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention</p> <p>"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive</p> <p>"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier.</p> <p>"&amp;" document qui fait partie de la même famille de brevets</p> </div> </div>		
<b>IV. CERTIFICATION</b>		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale	
17 JUILLET 1992	31. 07. 92	
Administration chargée de la recherche internationale	Signature du fonctionnaire autorisé	
OFFICE EUROPEEN DES BREVETS	PLAKA T.	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE  
RELATIF A LA DEMANDE INTERNATIONALE NO.**

BE 9200018  
SA 59158

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche internationale visé ci-dessus.

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets. 17/07/92

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US-A-4721566	26-01-88	US-A- 4675107	23-06-87
		DE-A- 3680894	19-09-91
		EP-A, B 0228461	15-07-87
		WO-A- 8700447	29-01-87
		JP-T- 63500084	14-01-88
<hr/>			
US-A-3389800		Aucun	
<hr/>			

EPO FORM P0472

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82

